

---

(19)

---

**KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE**

**KOREAN PATENT ABSTRACTS**

(11)Publication number: **1020030086397 A**

(43)Date of publication of application: **10.11.2003**

---

(21)Application number: **1020020024625**

(71)Applicant: **SAMSUNG ELECTRONICS  
CO., LTD.**

(22)Date of filing: **04.05.2002**

(72)Inventor: **HONG, MUN PYO  
NOH, NAM SEOK**

(51)Int. Cl **G02F 1/133**

---

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY**

**(57) Abstract:**

PURPOSE: A liquid crystal display is provided to display images of characters and figures with high resolution in PenTile Matrix pixel array structure. CONSTITUTION: A liquid crystal display includes a pixel array, a gate line, a data line, a pixel electrode, and a thin film transistor. The pixel array is constructed in such a manner that four neighboring red and green pixels(R,G) are arranged opposite to each other, having two blue pixels(B11,B12) in the center. The gate line delivers a scan signal or a gate signal to the pixels. The data line intersects the gate line, being insulated from the gate line, and transmits image or data signal to the pixels. The pixel electrode is formed at each of the pixels and receives the data signal. The thin film transistor is formed at each of the pixels and includes a gate electrode connected to the gate line, a source electrode connected to the data line and a drain electrode connected to the pixel electrode.

copyright KIPO 2004

**Legal Status**

Date of request for an examination (20070504)

Notification date of refusal decision (00000000)

Final disposal of an application (application)

Date of final disposal of an application (00000000)

Patent registration number ( )

Date of registration (00000000)

Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청 (KR)  
(12) 공개특허공보 (A)

(51) Int. Cl.  
G02F 1/133

(11) 공개번호 2003-0086397  
(43) 공개일자 2003년11월10일

(21) 출원번호 10-2002-0024625

(22) 출원일자 2002년05월04일

(71) 출원인 삼성전자주식회사

(72) 발명자 경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지  
노남석

경기도성남시분당구서현동308번지효자촌아파트607동703호

홍문표

(74) 대리인 경기도성남시분당구정자동한솔마을청구아파트112동205호  
유미특허법인

심사청구 : 없음

(54) 액정 표시 장치

요약

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정 표시 장치에서는, 행 방향으로는 적색, 녹색, 청색 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로는 적색 및 녹색 화소가 교대로 배열되어 있고 청색 화소는 동일하게 배열되어 있어 이웃하는 두 화소 행에서 청색 화소를 중심으로 적색 및 녹색의 네 화소는 마주하도록 배치되어 있다. 이때, 가로 방향으로는 화소 행에 대하여 각각 배치되어 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있으며, 세로 방향으로는 게이트선과 절연 교차하여 배치되어 데이터 신호를 전달하며 화소 열에 대하여 각각 데이터선이 형성되어 있다. 또한, 각각의 화소에는 화소 전극 및 게이트선과 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선과 연결되어 있는 소스 전극 및 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 여기서 각 화소는 동일한 크기로 이루어진다. 그리고 서로 이웃하는 두 화소 행에서 두 개의 청색 화소는 하나의 마름모 모양을 이루며, 각각 독립적으로 구동된다.

이러한 본 발명에 따르면, 펜타일 매트릭스의 화소 배열 구조에서 글자 및 도형의 화상을 표시할 때 보다 유리한 고해상도의 표현 능력을 가진다. 또한, 청색 화소가 각각 독립적으로 구동될 수 있으므로, 반전 구동시에 극성이 균일하게 반전되도록 할 수 있으며, 인접한 청색 화소를 연결시키기 위한 별도의 컨택이 요구되지 않는다.

대표도

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치예를 나타낸 도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 어레이 기판의 화소 구조를 도시한 도이다.

도 3은 도 2에서 III-III' 선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 어레이 기판의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치예를 나타낸 도이다.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래 기술

본 발명은 액정 표시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고해상도의 화상을 표시하기 위한 펜타일 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

이러한 액정 표시 장치는 화소 전극과 적색, 녹색, 청색의 컬러 필터가 형성되어 있는 다수의 화소를 가지며, 배선을 통하여 인가되는 신호에 의하여 각 화소들이 구동되어 표시 동작이 이루어진다. 배선에는 주사 신호를 전달하는 주사 신호선 또는 게이트선, 화상 신호를 전달하는 화상 신호선 또는 데이터선이 있으며, 각 화소에는 하나의 게이트선 및 하나의 데이터선과 연결되어 있는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며 이를 통하여 화소에 형성되어 있는 화소 전극에 전달되는 화상 신호가 제어된다.

이때, 각각의 화소에 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터들을 다양하게 배열하여 다양한 컬러를 표시할 수 있으며, 배열 방법으로는 동일 색의 칼라 필터를 화소 열 단위로 배열하는 스트라이프(stripe)형, 열 및 행 방향으로 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 칼라 필터를 순차적으로 배열하는 모자이크(mosaic)형, 열 방향으로 단위 화소들을 엇갈리도록 지그재그 형태로 배치하고 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 칼라 필터를 순차적으로 배열하는 델타(delta)형 등이 있다. 델타형의 경우에는 적색(R), 녹색(G), 청색(B)의 컬러 필터를 포함하는 세 개의 단위 화소를 하나의 도트(dot)로 화상을 표시할 때 화면 표시에서 원형이나 대각선을 표현하는데 있어 유리한 표현 능력을 가지고 있다.

또한, 'ClairVoyante Laboratories'에서는 화상을 표시할 때 보다 유리한 고해상도의 표현 능력을 가지는 동시에 설계 비용을 최소화할 수 있는 'The PenTile Matrix™ color pixel arrangement'라는 화소 배열 구조를 제안하였다. 이러한 펜타일 매트릭스(PenTile Matrix)의 화소 배열 구조에서는, 청색의 단위 화소는 두 개의 도트를 표시할 때 함께 공유되어 있으며, 서로 이웃하는 청색의 단위 화소는 하나의 데이터 구동 집적회로에 의해 데이터 신호가 전달되고 서로 다른 게이트 구동 집적 회로에 의해 구동된다. 이러한 펜타일 매트릭스 화소 구조를 이용하면 SVGA(Super Vide

o Graphics Array ) 급의 표시 장치를 이용하여 UXGA(Ultra Extended Graphics Array) 급의 해상도를 구현할 수 있으며, 저가의 게이트 구동 집적 회로의 수는 증가하지만 상대적으로 고가의 데이터 구동 집적 회로의 수를 줄일 수 있어 표시 장치의 설계 비용을 최소화할 수 있다.

이러한 펜타일 매트릭스 화소 구조에서, 서로 이웃하는 두 화소 행에서, 청색 화소가 마름모 모양으로 이루어지고 이러한 청색 화소를 중심으로 적색 및 녹색의 네 화소가 서로 마주하도록 배치되어 있는 경우, 청색 화소로 데이터 신호를 전송하는 데이터선이 청색 화소의 마름모 모양을 따라 배치되어 다른 화소의 데이터선보다 길어지기 때문에, 청색의 단위 화소에 전달되는 데이터 신호에만 지연이 심하게 발생하여 표시 특성이 불균일해진다.

또한, 인접하는 열에 위치한 두 개의 청색 화소가 하나의 구동 집적 회로에 의해 구동되도록 데이터선이 연결되어 있으므로, 반전 구동시에 청색 화소만이 소정 열단위로 화소 극성이 반전되어 전체적으로 적색, 녹색 및 청색 화소의 극성 반전이 불규칙하게 발생하며, 이에 따라 플리커(flicker)가 발생되고 화소 열간에 휘도차가 발생하는 등 표시 장치의 화질이 저하되는 문제점이 발생한다.

또한, 청색 화소간의 연결시에 불필요한 컨택(contact)이 발생하여, 적색 화소 및 녹색 화소에 비하여 배선 저항이 증가하게 되고, 그에 따라 신호 지연에 의한 오동작이 발생하는 등의 문제점이 발생한다.

### **발명이 이루고자하는 기술적 과제**

그러므로, 본 발명의 기술적 과제는 표시 능력이 우수한 펜타일 매트릭스 구조의 액정 표시 장치를 제공하는데 있다.

### **발명의 구성 및 작용**

이러한 본 발명의 특징에 따른 펜타일 매트릭스의 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치는, 행 방향으로서는 적색, 청색, 녹색 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로서는 상기 적색 및 녹색 화소는 교대로 배열되어 있고 상기 청색 화소는 동일하게 배열되어 있어 서로 이웃하는 두 화소 행에서 두 개의 청색 화소를 중심으로 이웃하는 적색 및 녹색의 네 화소는 서로 마주하도록 배치되어 있으며, 각 화소는 동일한 크기로 이루어지는 화소 배열을 가진다. 이 때, 가로 방향으로 상기 화소 행에 대하여 각각 배치되어 있으며, 상기 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선이 형성되어 있으며, 세로 방향으로 상기 게이트선과 절연 교차하여 배치되어 있으며, 화상 또는 데이터 신호를 전달하며 상기 화소 열에 대하여 각각 배치되어 있는 데이터선이 형성되어 있다. 또한, 행 및 열 방향으로 각각의 화소에 데이터 신호가 전달되는 화소 전극이 형성되어 있으며, 이러한 각 화소에는 게이트선에 연결되어 있는 게이트 전극, 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다.

여기서, 서로 이웃하는 두 화소 행에서 상기 두 개의 청색 화소를 중심으로 이웃하는 상기 적색 및 녹색의 네 화소가 대각선 방향으로 끼리끼리 마주보도록 배치되어 있는 영역을 하나의 화소 영역이라고 할 때, 상기 두 개의 청색 화소는 하나의 마름모 모양을 형성하며, 각 청색 화소는 독립적으로 구동된다.

특히, 상기 두 개의 청색 화소는 각각 꼭지점이 행방향과 평행하게 위치되는 삼각형 모양으로 이루어지고 각 삼각형의 밑변이 대응되도록 배치되어, 전체적으로 마름모 모양을 형성할 수 있다.

또한, 상기 두 개의 청색 화소는 각각 꼭지점이 열방향과 평행하게 위치되는 삼각형 모양으로 이루어지고 각 삼각형의 밑변이 대응되도록 배치되어, 전체적으로 마름모 모양을 형성할 수도 있다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하

게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 '위에' 있다고 할 때, 이는 다른 부분 '바로 위에' 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 '바로 위에' 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치에이다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 기판에는 도 1에서 보는 바와 같이, 펜타일 매트릭스 형태로 적색, 청색, 녹색의 칼라 필터용 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ )들이 배열되어 있다.

행 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ , 또는  $\cdots G, B12, R, G, B12, R, \cdots$ )들이 소정 순서대로 배열되어 있으며, 하나의 열 방향으로는 적색, 녹색의 화소( $\cdots R, G, \cdots$ )가 교대로 배치되어 있고 하나의 열 방향으로는 청색 화소( $B11, B12$ )들이 동일하게 배열되어 있다. 따라서, 서로 이웃하는 두 행에서 이웃하는 두 개의 청색 화소( $B11, B12$ )를 중심으로 대각선 방향으로 적색 및 녹색 화소( $R, G$ )가 끼리끼리 마주하도록 배치되어 있다.

구체적으로, 서로 이웃하는 두 행의 동일열에 인접하여 형성된 두 개의 청색 화소( $B11, B12$ )는 각각 밀변이 행방향과 평행하게 형성되는 삼각형 모양으로 이루어지며, 도 1에서와 같이 밀변이 서로 대응되도록 배치되어 하나의 마름모 모양을 이룬다. 이것은 마치 두 화소행에 걸쳐서 생성된 하나의 마름모가 행방향으로 분리되어 있는 형태로 보인다.

이러한 마름모 모양의 청색 화소( $B11, B12$ )의 4변에 적색, 녹색의 네 화소( $R, G$ )가 각각 마주하여 배치되어 있다. 이 때 두 개의 적색 화소( $R$ )가 청색 화소( $B11, B12$ )를 중심으로 대각선 방향으로 서로 마주보도록 배치되며, 또한 두 개의 녹색 화소( $G$ )도 청색 화소( $B11, B12$ )를 중심으로 대각선 방향으로 서로 마주보도록 배치된다.

이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 화소 배치에서, 각 화소는 동일한 크기로 이루어진다.

다음은, 위의 화소 배치 구조를 가지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 구조에 대하여 도 2 및 도 3을 참조하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

도 2는 이러한 화소 배치를 가지는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 구체적인 화소 배치도이고, 도 3은 도 2에서 III-III'선을 따라 잘라 도시한 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 단면도이다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판에서는 도 1에 도시된 바와 동일하게 행방향으로 적색, 청색, 녹색의 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ , 또는  $\cdots G, B12, R, G, B12, R, \cdots$ )들이 순차적으로 배열되어 있고, 열 방향으로는 적색, 녹색의 화소( $\cdots R, G, \cdots$ )는 교대로 배치되어 있고 삼각형의 모양으로 이루어진 청색 화소( $B$ )들은 동일하게 배열되어 있다.

이 때, 도 2에서 보는 바와 같이, 가로 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ ) 행에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선(또는 주사 신호선, 121)이 각각의 화소 행에 대하여 하나씩 형성되어 있다. 이 인접하는 두 개의 화소행에 각각 형성되는 게이트선(121)은 각 화소행의 화소를 중심으로 마주보도록 배치되어 있다.

세로 방향으로는 적색, 청색, 녹색의 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ ) 열에 데이터 신호를 전달하는 데이터선(171)이 게이트선(121)과 절연되어 교차하면서 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ )의 열 방향에 대하여 각각 형성되어

있다.

여기서, 게이트선(121)과 데이터선(171)이 교차하는 부분에는 게이트선(121)과 연결되어 있는 게이트 전극(123)과, 데이터선(171)과 연결되어 있는 소스 전극(173), 게이트 전극(123)에 대하여 소스 전극(173)과 맞은편에 형성되어 있는 드레인 전극(175), 및 반도체층(150)을 포함하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막 트랜지스터를 통하여 게이트선(121) 및 데이터선(171)과 전기적으로 연결되어 있는 화소 전극(190)이 형성되어 있다.

또한, 게이트선(121)과 동일한 층으로 화소 전극(190)과 중첩되어 유지 용량을 형성하며 가로 방향으로 뻗어 있는 유지 용량선(131)이 형성되어 있다. 유지 용량선(131)은 서로 이웃하는 두 행에 각각 형성된 적색, 청색 및 녹색 화소에 대응하는 화소 전극(190)과 모두 중첩되도록, 두 행 사이의 경계선상에 형성되어 있다.

한편, 데이터선(171)은 드레인 전극(175)에 연결되어 있으며, 각각의 데이터선(171) 끝에는 외부로부터 영상 신호를 전달받아 데이터선(171)으로 전달하기 위한 데이터 패드(179)가 각각 연결되어 있다. 이러한 구조에서 각 화소열은 데이터선(171)에 연결되어 있는 데이터 패드(179)를 통하여 각각 화상 신호를 전달받는다.

더욱 상세하게 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치용 박막 트랜지스터 기판의 구조를 살펴보면, 투명한 절연 기판(10) 상부에 게이트 배선과 유지 배선이 형성되어 있다. 게이트 배선은 가로 방향으로 뻗어 있는 주사 신호선 또는 게이트선(121), 및 게이트선(121)의 일부인 박막 트랜지스터의 게이트 전극(123)을 포함하며, 게이트선(121)의 끝에 각각 연결되어 있는 게이트 패드(125)를 포함할 수 있다. 이때, 각 청색 화소열에는 하나의 게이트선(121)에 연결되어 있는 게이트 전극(123)이 각각 형성되어 있다.

유지 배선 즉, 유지 용량선(131)은 후술할 화소(R, B11, B12, G)의 화소 전극(190)과 각각 중첩되어 화소의 전하 보존 능력을 향상시키기 위한 유지 용량을 가지는 유지 축전기를 이룬다.

게이트 배선 및 유지 배선을 덮는 게이트 절연막(140)의 위에는 저저항의 도전 물질로 이루어진 데이터 배선이 형성되어 있다. 데이터 배선은 세로 방향으로 형성되어 화소열 단위로 하나씩 배열되어 있는 데이터선(171), 이와 연결되어 있는 박막 트랜지스터의 소스 전극(173), 및 게이트 전극(123) 또는 박막 트랜지스터의 반도체층(150)에 대하여 소스 전극(173)의 반대쪽에 위치하는 박막 트랜지스터의 드레인 전극(175)을 포함하며, 또한 데이터선(171)의 한쪽 끝에 연결되어 외부로부터의 화상 신호를 인가받는 데이터 패드(179)를 포함할 수 있다.

이때, 하나의 청색 화소열(예를 들어, B11, B12...)의 데이터선(171)은 해당 청색 화소열에 인접한 적색 및 녹색 화소와, 청색 화소를 가로질러 형성되어 있다. 각 화소 열에 데이터선(171)이 서로 이격되어 배치되어 있어 데이터선(171)간의 단락을 방지할 수 있으며, 데이터선(171)에 전달되는 데이터 신호간의 간섭을 방지할 수 있다.

여기서, 데이터 배선도 게이트 배선과 마찬가지로 단일층으로 형성될 수도 있지만, 이중층이나 삼중층으로 형성될 수도 있다. 물론, 이중층 이상으로 형성하는 경우에는 한 층은 저항이 작은 물질로 형성하고 다른 층은 다른 물질과의 접촉 특성이 좋은 물질로 만드는 것이 바람직하다.

데이터 배선 및 이들로부터 가리지 않는 반도체층(150)의 상부에는 질화 규소나 아크릴계 따위의 유기 절연 물질로 이루어진 보호막(180)이 형성되어 있으며, 보호막(180)의 상부에는 접촉 구멍(145)을 통하여 드레인 전극(175)과 연결되어 있는 화소 전극(190)이 각각의 화소(R, B11, B12, G)에 화소 모양을 따라 형성되어 있다.

이러한 본 발명의 제1 실시예에 따른 구조에서는, 서로 인접하는 두 개의 화소행에 걸쳐 형성된 마름모 형상의 청색 화소를 중심으로 적색 및 녹색의 화소가 청색 화소의 마름모의 변에 대응하여 서로 대각선 방향으로 대칭되도록 배치되어 있고, 중심의 청색 화소가 두 개의 청색 화소로 분리되어 있으므로, 보다 세밀한 화상 표시가 가능하다.

특히, 마름모 모양을 이루는 두 개의 청색 화소가 개별적으로 구동되므로, 두 개의 청색 화소를 하나의 청색 화소로 이용하거나 또는 개별적으로 이용하여 화상 표시를 할 수 있다. 따라서, 상기 두 개의 청색 화소와, 이를 중심으로 양측에 인접하여 형성된 4개의 적색 및 녹색 화소를 하나의 화소 영역 즉, 도트(Dot)

$R \ B11 \ G$   
 $G \ B12 \ R$  )로 표시할 수도 있다.

또한, 렌더링(rendering) 기법을 적용하여 상기 두 개의 청색 화소와, 이를 중심으로 일측 또는 타측에 인접하여 형성된 적색 및 녹색 화소를 하나의 도트(

$R \ B11$   
 $G \ B12$  또는

$B11 \ G$   
 $B12 \ R$  )로 표시할 수 있다.

이외에도, 화소행별로 적색, 청색 및 녹색의 단위(R, G, B) 또는 녹색, 청색, 및 적색의 단위(G, B, R)로 하나의 도트를 표시할 수도 있다.

이와 같이, 두 개의 화소행에 걸쳐서 생성되는 마름모 모양의 청색 화소가 분리되어 각각 독립적으로 구동될 수 있으므로, 반전 구동시에 극성이 균일하게 반전되도록 할 수 있으며, 인접한 청색 화소를 연결시키기 위한 별도의 컨택이 요구되지 않는다.

또한, 청색 화소열로 데이터 신호를 전송하는 데이터선이 청색 화소의 모양을 따라 형성되지 않고, 위에 기술된 바와 같이 청색 화소열과 인접한 화소열의 일부를 열 방향으로 관통하도록 형성되어 있기 때문에, 청색 화소로 인가되는 데이터 신호의 지연에 의한 오동작이 방지된다.

한편, 위의 본 발명의 제1 실시예와는 달리 서로 인접하는 화소행에서 삼각형 모양의 청색 화소를 다르게 배치하여 마름모 모양을 구현할 수도 있다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 화소 배치에이다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치에서는 첨부한 도 4에 도시되어 있듯이, 위의 제1 실시예와 동일하게, 펜타일 매트릭스 형태로 적색, 청색, 녹색의 칼라 필터용 화소(R, B11, B12, G)들이 배열되어 있다.

행 방향으로 적색, 청색, 녹색의 화소( $\cdots R, B11, G, R, B11, G, \cdots$ , 또는  $\cdots G, B12, R, G, B12, R, \cdots$ )들이 소정 순서대로 배열되어 있으며, 하나의 열 방향으로는 적색, 녹색의 화소( $\cdots R, G, \cdots$ )가 교대로 배치되어 있고 다른 하나의 열 방향으로는 청색 화소(B11, B12)들이 배열되어 있다. 따라서, 서로 이웃하는 두 행에서 이웃하는 청색 화소(B11, B12)를 중심으로 대각선 방향으로 적색 및 녹색 화소(R, G)가 끼리끼리 마주하도록 배치되어 있다.

이 때, 각각의 청색 화소는 삼각형 모양으로 이루어지나, 삼각형의 밑변이 열방향으로 평행하게 형성되어 있다. 즉, 서로 인접한 두 개의 화소행에 걸쳐서 하나의 청색 화소가 꼭지점이 두 개의 화소행 경계선상에 위치되는 삼각형 모양으로 형성되어 있다. 이러한 형상의 두 개의 청색 화소가 밑변이 서로 대응되도록 배치되어 하나의 마름모 모양을 이루게 된다. 이것은 마치 두 화소행에 걸쳐서 생성된 하나의 마름모가 열방향으로 분리되어 있는 형태로 보인다.

그리고 제1 실시예와 동일하게, 인접하는 두행에 걸쳐서 생성된 마름모 모양의 청색 화소(B11, B12)의 4변에 적색 및 녹색의 네 화소(R, G)가 끼리끼리 마주보도록 배치되어 있다.

이러한 화소 배치를 가지는 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 박막 트랜지스터 기판의 구조는 당업자라면 위에 기술된 화소 배치와, 위의 제1 실시예에 기술된 구조 및 단면으로부터 용이하게 고안할 수 있으므로, 상세한 설명은 생략한다.

본 발명의 제2 실시예에도, 제1 실시예와 같이, 마름모 모양을 이루는 두 개의 청색 화소가 개별적으로 구동되므로, 두 개의 청색 화소를 하나의 청색 화소로 이용하거나 또는 개별적인 화소로 이용하여 화상 표시를 할 수 있다.

예를 들어, 마름모 모양의 청색 화소(B11,B12)와, 이를 중심으로 양측에 인접하여 형성된 4개의 적색 및 녹색 화소를 하나의 도트(

$\begin{matrix} R & B11 & G \\ G & B12 & R \end{matrix}$ )로 하여 화상을 표시할 수 있다.

또한, 렌더링 기법을 적용하여 인접한 두 개의 화소행에서 하나의 청색 화소와 이의 일측에 형성된 적색 및 녹색 화소를 하나의 도트(

$\begin{matrix} R \\ G & B11 \end{matrix}$ )로 하거나, 이 청색 화소에 인접한 다른 청색 화소와 이의 일측에 형성된 녹색 및 적색 화소를 하나의 도트(

$\begin{matrix} B12 & G \\ R \end{matrix}$ )로 하여 화상을 표시할 수 있다.

한편, 이러한 본 발명의 제1 및 제2 실시예에 따른 펜타일 화소 배열 구조를 가지는 액정 표시 장치를 통하여 고해상도의 화상을 표현하기 위해서 렌더링구동 기법을 실시하는 경우에도, 기존의 구동 알고리즘을 동일하게 적용할 수 있다.

화상을 표시할 때 적색, 녹색, 청색의 화소를 개별적으로 구동하는 동시에 구동하고자 하는 화소의 주변에 위치하는 화소를 함께 구동하여 주변의 화소와 밝기를 분산하여 하나의 도트(dot)로 표현함으로써 사선 또는 곡선을 보다 섬세하게 표현하는 동시에 해상도를 높이는 렌더링 구동시에, 두 개의 청색 화소에 동일한 정보를 주어도 해상도에 거의 영향을 미치지 않는다. 이것은 실제로 사람의 눈이 청색에 대한 해상도 정보력이 매우 떨어지기 때문이다.

따라서, 렌더링 구동시에 두 개의 청색 화소는 마치 동일 패널이라고 할 수 있으므로, 예를 들어, 서로 이웃하는 두 화소 행에서, 이웃하는 두 청색 화소를 중심으로 이웃하는 적색 및 녹색의 네 화소가 서로 마주하도록 배치되어 있는 것을 하나의 화소 영역이라고 할 때, 두 개의 청색 화소를 하나의 화소로 간주하고 기존의 렌더링 구동 알고리즘을 적용할 수 있다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

## 발명의 효과

따라서 본 발명에 따른 펜타일 매트릭스의 화소 배열 구조에서는 글자 및 도형의 화상을 표시할 때 보다 유리한 고해상도의 표현 능력을 가질 수 있다.

특히, 마름모 모양의 청색 화소가 각각 분리되어 독립적으로 구동될 수 있으므로, 반전 구동시에 극성이 균일하게 반전되도록 할 수 있으며, 인접한 청색 화소를 연결시키기 위한 별도의 컨택이 요구되지 않는다.

또한, 청색의 단위 화소에 신호를 전달하는 데이터선이 다른 배선과 동일하게 직선 모양으로 형성하여 청색 화소로 인가되는 데이터 신호의 지연에 의한 오동작이 방지되며, 그 결과 표시 특성이 불균일해지는 것을 방지할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

**청구항 1.** 행 방향으로는 적색, 청색, 녹색 화소가 순차적으로 배열되어 있으며, 열 방향으로는 상기 적색 및 녹색



화소는 교대로 배열되어 있고 상기 청색 화소는 동일하게 배열되어 있어 서로 이웃하는 두 화소 행에서 두 개의 청색 화소를 중심으로 이웃하는 적색 및 녹색의 네 화소는 서로 마주하도록 배치되어 있으며, 각 화소는 동일한 크기로 이루어지는 화소 배열;

상기 가로 방향으로 상기 화소 행에 대하여 각각 배치되어 있으며, 상기 화소에 주사 신호 또는 게이트 신호를 전달하는 게이트선;

세로 방향으로 상기 게이트선과 절연 교차하여 배치되어 있으며, 화상 또는 데이터 신호를 전달하며 상기 화소 열에 대하여 각각 배치되어 있는 데이터선;

행 및 열 방향으로 상기 화소에 각각 형성되어 있으며, 상기 데이터 신호가 전달되는 화소 전극;

행 및 열 방향으로 상기 화소에 각각 형성되어 있으며, 상기 게이트선에 연결되어 있는 게이트 전극, 상기 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극 및 상기 화소 전극과 연결되어 있는 드레인 전극을 포함하는 박막 트랜지스터

를 포함하는 액정 표시 장치.

## **청구항 2.** 제1항에서,

서로 이웃하는 두 화소 행에서 상기 두 개의 청색 화소를 중심으로 이웃하는 상기 적색 및 녹색의 네 화소가 대각선 방향으로 끼리끼리 마주보도록 배치되어 있는 영역을 하나의 화소 영역이라고 할 때,

상기 두 개의 청색 화소는 하나의 마름모 모양을 형성하며, 각 청색 화소는 독립적으로 구동되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

## **청구항 3.** 제2항에서,

상기 두 개의 청색 화소는 동일열에 위치되며, 각각 꼭지점이 행방향과 평행하게 위치되는 삼각형 모양으로 이루어지고 각 삼각형의 밑변이 대응되도록 배치되어, 전체적으로 마름모 모양을 형성하는 액정 표시 장치.

## **청구항 4.** 제2항에서,

상기 두 개의 청색 화소는 두 개의 화소행에 걸쳐서 위치되고, 각각 꼭지점이 열방향과 평행하게 위치되는 삼각형 모양으로 이루어지며, 각 삼각형의 밑변이 대응되도록 배치되어, 전체적으로 마름모 모양을 형성하는 액정 표시 장치.

## **청구항 5.** 제1항에서,

상기 액정 표시 장치는 렌더링 구동 기법으로 구동하는 액정 표시 장치.

## **청구항 6.** 제1항에서,

상기 화소 전극과 상기 게이트선 및 상기 데이터선 사이에 형성되어 있으며, 저유전을 절연 물질로 이루어진 보호막을 더 포함하며,

상기 보호막은 상기 화소 전극과 상기 드레인 전극을 전기적으로 연결하기 위한 접촉 구멍을 가지는 액정 표시 장치.

## **청구항 7.** 제1항에서,

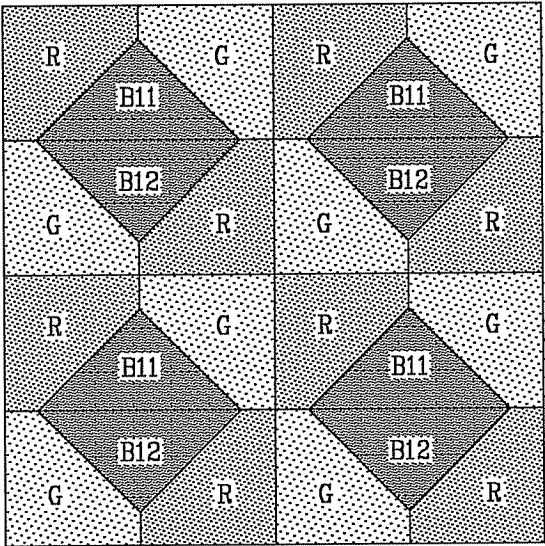
상기 데이터선에는 외부로부터 상기 데이터 신호를 전달받기 위한 데이터 패드가 각각 연결되어 있는 액정 표시 장치.

**청구항 8.** 제1항에서,

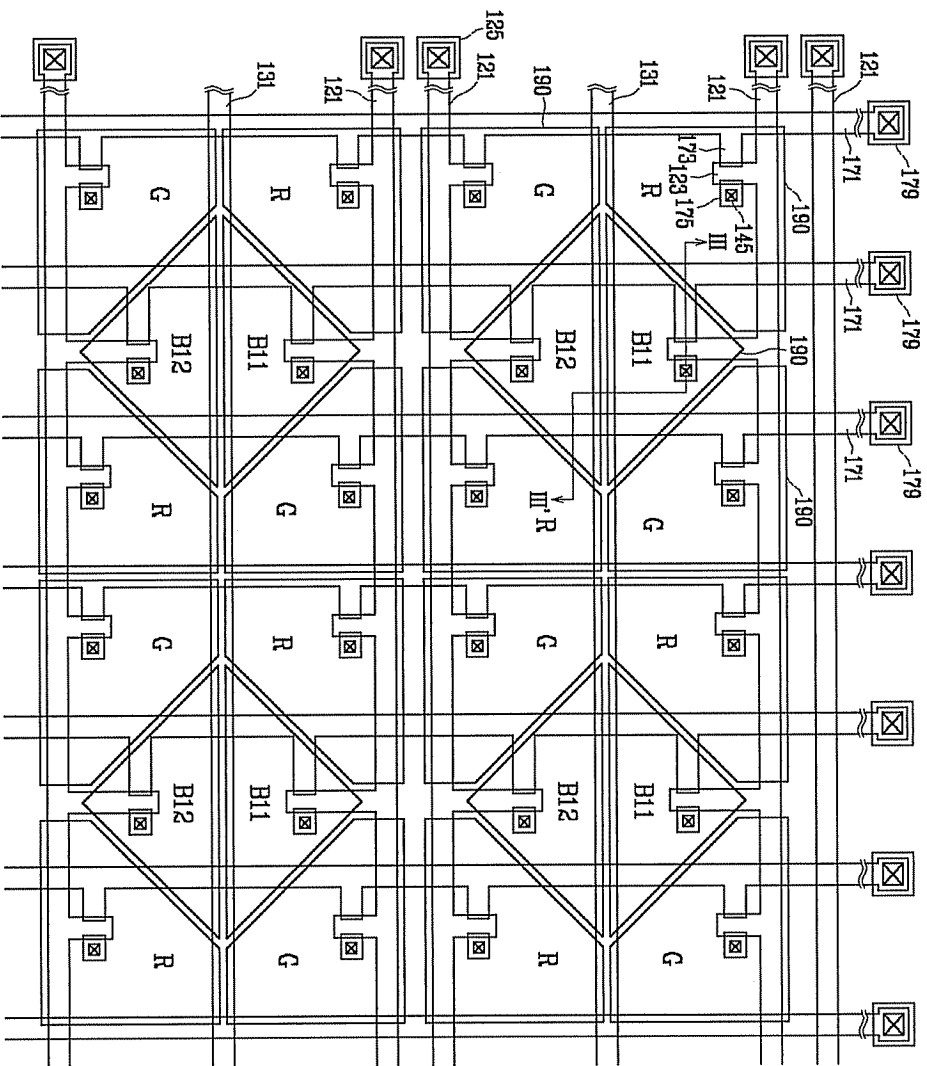
상기 화소 전극은 투명한 도전 물질 또는 반사도를 가지는 도전 물질로 이루어진 액정 표시 장치.

**도면**

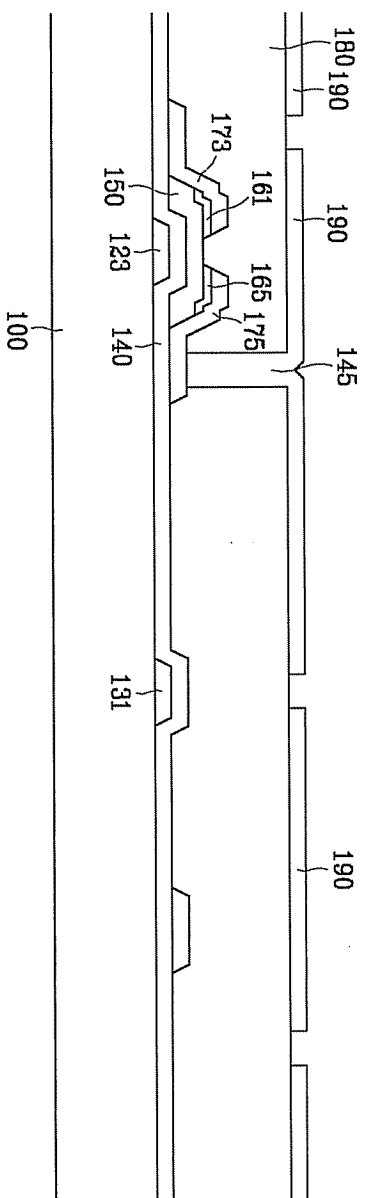
**도면1**



**도면2**



도면3



도면4

